

(54) DENITRATION CATALYST

(11) 6-210171 (A) (43) 2.8.1994 (19) JP

(21) Appl. No. 5-19411 (22) 13.1.1993

(71) SUMITOMO METAL MINING CO LTD (72) MAKOTO NAKAMURA(1)

(51) Int. Cl.⁵ B01J23/42, B01D53/36, B01J21/12

PURPOSE: To provide a denitration catalyst usable in a reduction reaction of NOx in an atmosphere contg. excess oxygen with hydrocarbon as a reducing agent and capable of selective conversion of NOx into N₂.

CONSTITUTION: Platinum is carried by 0.05-5wt.% on a carrier consisting of 5-30wt.% (expressed in terms of diboron trioxide) boron, 10-30wt.% (expressed in terms of silicon dioxide) silicon and the balance alumina and having $\geq 200\text{m}^2/\text{g}$ specific surface area measured by a nitrogen adsorption method. The selective NOx reduction activity of the resulting catalyst is considerably improved and the production of N₂O as a by-product can completely be inhibited.

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-210171

(43) 公開日 平成6年(1994)8月2日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J 23/42	Z A B A	8017-4G		
B 0 1 D 53/36	Z A B	9042-4D		
	1 0 2 D	9042-4D		
B 0 1 J 21/12	Z A B A	8017-4G		

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平5-19411
(22) 出願日 平成5年(1993)1月13日

(71) 出願人 000183303
住友金属鉱山株式会社
東京都港区新橋5丁目11番3号
(72) 発明者 中 村 良
千葉県市川市下貝塚 1
-5-5
(72) 発明者 長 南 武
千葉県市川市国分 1-22
-13 ロイヤルパレスK101

(54) 【発明の名称】 脱 硝 触 媒

(57) 【要約】

【目的】 炭化水素を還元剤とし、酸素過剰雰囲気下でNO_x還元反応に使用しうる触媒であって、NO_xを選択的にN₂に変換することのできる脱硝触媒の提供を目的とする。

【構成】 ホウ素が三酸化二ホウ素として5~30wt%、ケイ素が二酸化ケイ素として10~30wt%、残部がアルミナからなり、窒素吸着法による比表面積が200m²/g以上である担体に白金を0.05~5wt%担持する。

【効果】 NO_x選択還元活性が飛躍的に向上し、しかもN₂Oの副生を完全に抑制することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸化雰囲気下炭化水素の存在下で窒素酸化物を含む排ガスと接触せしめられて該排ガスより該窒素酸化物を除去する脱硝触媒において、ホウ素が三酸化二ホウ素として5～30wt%、ケイ素が二酸化ケイ素として10～30wt%、残部がアルミナからなり、窒素吸着法による比表面積が200m²/g以上である担体に白金を0.05～5wt%担持したことを特徴とする脱硝触媒。

【発明の詳細な説明】

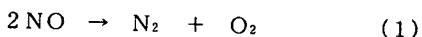
【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、排ガス、特に自動車などの排気ガス中の窒素酸化物の浄化に用いられる排ガス浄化用触媒に関し、特に酸素過剰雰囲気においても窒素酸化物を高率で浄化可能な脱硝触媒に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に窒素酸化物とは大気中に存在する窒素酸化物を意味し、一酸化二窒素(N₂O)、一酸化窒素(NO)、三酸化二窒素(N₂O₃)、二酸化窒素(NO₂)、四酸化二窒素(N₂O₄)、五酸化二窒素(N₂O₅)などの化合物を言う。このうちのNOおよびNO₂をノックス(NO_x)と言う。このNO_xはボイラーや自動車などの内燃機関からの排ガスあるいは硝酸製造工場等から排出される排ガス等、各種の排ガス中に含まれており、人体に影響し、呼吸器疾患罹患率を増加させるばかりでなく、地球環境保全の上から問題視される酸性雨の原因の一つとなつてもある。そのため、これら各種の排ガスから効率よく窒素酸化物を除去する脱硝技術の開発が望まれている。

【0003】NO_x中のNOの理想的な除去方法は(1)式で示すところのNO直接分解である。(1)式は平衡論的には右辺生成系に圧倒的に有利となっている。



【0004】この反応に依拠するものとして特開昭60-125250号公報記載の脱硝技術がある。該脱硝技術はCuをイオン交換法によりゼオライトに担持させた触媒を用いるものであり、該触媒がNOの直接分解反応を促進させるとしている。しかしながら、該脱硝技術では(1)式の反応により生成した酸素が触媒活性点に優先的に吸着し、その結果徐々に除去効率が低下する。また、反応系内に過剰の酸素が存在する条件(酸素過剰雰囲気)では完全に(1)式の反応が阻害されてしまうという欠点がある。

【0005】また、NO_xの除去方法としてみた場合、一酸化炭素、水素、炭化水素、アンモニア、ヒドラジンなどの還元剤の存在下で触媒を用いる多数の方法が提案され、これらの方法に使用する脱硝触媒についても白金族元素を担体に担持させた触媒をはじめとして、その他種々の触媒が提案されている。

【0006】しかしながらこれらの触媒は、一酸化炭

素、炭化水素、水素などの還元剤を完全酸化するに必要な理論酸素量よりも酸素が少ない雰囲気下、すなわち還元性雰囲気下で使用した場合は良好な除去効率を示すが、酸素量の多い酸素過剰雰囲気下においては急激に除去効率が低下するという欠点がある。すなわち、酸素過剰雰囲気下におけるNO_xの接触還元においては、共存する一酸化炭素、水素および炭化水素などの還元剤の燃焼反応が優先され主反応となり、還元反応の選択性は著しく低下し、副反応となるからである。

10 【0007】この欠点を解消すべく本出願人らは、酸素過剰雰囲気下で還元剤として炭化水素を用い、脱硝触媒としてPtを活性金属として担持した触媒を用いる脱硝技術の特開平4-334526号公報に開示しているが、該脱硝技術に記載したように、該脱硝技術を適用した場合のNO_x還元反応生成物の主なものはN₂とN₂Oである。これは、酸素過剰の排ガス中ではNOは触媒上で酸化されてNO₂に変換されて、しかる後に還元されてN₂とN₂Oに変換されることに起因するものと推測される。

20 【0008】なお、特開平4-334526号公報記載の発明は白金を含有している酸化雰囲気中炭化水素の存在下で窒素酸化物を含む排ガスと接触せしめられて該排ガスより該窒素酸化物を除去する触媒であり、更に詳しくは担体としてアルミナ、シリカ、チタニア、ジルコニア、リン酸アルミニウム、ホウ酸アルミニウム、ボリア、シリカアルミナ、ゼオライト及び活性炭の内の一若しくは二以上を複合することにより得られるものを用いるものと記載されているが、該公報の発明の詳細な説明と実施例とは上記化合物の二以上を複合して得られた担体についての具体的記載はまったく見られない。

30 【0009】ところで、N₂OはNO、NO₂に比べて毒性が低く、一般に用いられている化学発光式NO_x分析計は原理的にN₂Oを検出しないこともあり、現行の排出ガス規制ではNO_xとして規定されていない。この点もあり、従来の脱硝装置では排ガス中のN₂Oについては何ら考慮されておらず、N₂Oは殆ど除去されていない。しかし、最近の報告によればN₂Oはオゾン層破壊を引き起こす原因物質の一つであるとされており、半減期が約150年と長く、発生量も多いといわれている。このため、上記酸素過剰雰囲気下でのNO_x還元反応を用いた脱硝技術の適用においてもN₂Oの発生を減少させることが切望されてきている。この点を含め考察すると、現状では酸素過剰雰囲気下で有効に使用しうる脱硝触媒は未だ完成されていないと言わざるを得ない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、炭化水素を還元剤とし、酸素過剰雰囲気下でNO_x還元反応に使用しうる触媒であって、NO_xを選択的にN₂に変換することのできる脱硝触媒の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決すべく本発明者らは種々の検討を試みた結果、ポリア-シリカ-アルミナ3成分から構成される無機複合酸化物を担体として使用し、該担体に活性金属として白金を担持した触媒において、担体として使用する複合酸化物の各成分の構成比率を変更することによって、完成担体の物性が大きく変化し、従ってPtを担持した触媒のNO_x除去性能も大きく変化することを見だし本発明に至った。すなわち、上記課題を解決する本発明の触媒は、酸化雰囲気下炭化水素の存在下で窒素酸化物を含む排ガスと接触せしめられて該排ガスより該窒素酸化物を除去する脱硝触媒において、ホウ素が三酸化二ホウ素として5~30wt%、ケイ素が二酸化ケイ素として10~30wt%、残部がアルミナからなり、窒素吸着法による比表面積が200m²/g以上である担体に白金を0.05~5wt%担持したことを特徴とする脱硝触媒である。

【0012】

【作用】本発明のポリア-シリカ-アルミナ複合酸化物は、例えばアルミナ水和物（結晶名：擬ペーマイト）のゲルにシリカゾル（コロイダルシリカ）とホウ酸水溶液を加えて捏和・混練する方法により調製される。得られたポリア-シリカ-アルミナ水和物混合物を通常の方法で乾燥し、焼成することによりポリア-シリカ-アルミナ担体を得ることができる。

【0013】本担体中のホウ素含有量は三酸化二ホウ素として5~30wt%の範囲、好ましくは5~20wt%の範囲とするが、これはこの範囲よりホウ素含有量が少ないと、最終的に得られる脱硝触媒の活性が十分に発揮されず、前記範囲より多くすると得られるポリア-シリカ-アルミナ担体の比表面積が減少し、最終的に得られる脱硝触媒の活性が十分でないからである。

【0014】本担体中のケイ素含有量は二酸化珪素として10~30wt%の範囲、好ましくは10~20wt%の範囲とするが、これはこの範囲よりケイ素含有量が少ないと担体の固体酸性度の増大効果が十分でなく、この範囲より多くすると得られるポリア-シリカ-アルミナ担体の比表面積が減少し、最終的に得られる脱硝触媒の活性が十分でないからである。

【0015】本発明で使用するPt原料は塩化白金（Ⅰ）酸6水和物、塩化アンモニウム白金（Ⅳ）などの白金酸塩、あるいは白金テトラアンミン錯体2塩化物、白金テトラアンミン錯体硝酸塩などの白金錯塩を使用することができる。しかしながら塩化白金（Ⅱ）カリウム、塩化白金（Ⅳ）カリウム、塩化白金（Ⅱ）ナトリウム6水和物を用いると最終的に得られる脱硝触媒の能力が低下するので好ましくない。これは、触媒中に含まれることとなるアルカリ金属イオンがB₂O₃³⁻イオンの効果を相殺するためと推察している。

【0016】Pt塩水溶液は上記の白金酸、白金酸塩あるいは白金錯塩を蒸留水あるいはイオン交換水に溶解し

て調製する。溶液中のPtの濃度は、使用する全溶液中のPt総量が、完成触媒に対しPtの触媒有効量が担持できるに足る量の範囲にあればよく、必要に応じて適宜調整することができる。イオン交換法や浸漬法において使用するPt塩水溶液の量は担体としての無機酸化物にPt塩が十分に含浸することができる量であれば特に限定するものではないが、通常担体の約2~20倍程度が適当である。インシピエント・ウェットネス法において使用するPt塩水溶液の量は担体としての多孔質無機酸化物が、その細孔構造中に吸蔵することのできる水分量であって、含浸処理に先だって担体として使用する無機酸化物の吸水量を測定して決定される。

【0017】本発明においてPtの担持量は種々変化させることができるが、担体に対して0.05~5wt%、好ましくは0.1~1wt%が適当である。前記範囲よりPt担持量が少ないと十分に触媒活性が発揮されず、また前記範囲より多くしても特に担持量の増加にともなう触媒活性の向上はないのでPtが高価であることを考慮すると、前記範囲が適当である。

【0018】上記の方法で所定量の白金を含有させた担体を、常法に従い乾燥し、焼成して本発明の脱硝触媒を得るが、焼成は大気中400~600℃で行なうことが経済的にも、また触媒活性、触媒の耐久性などからみても好適である。

【0019】このようにして製造された本発明の脱硝触媒は、ボイラーや自動車などの内燃機関からの排ガスあるいは硝酸製造工場等から排出される排ガス等の各種の排ガスの脱硝用として優れ、特に酸素過剰雰囲気下におけるNO_x還元反応に有効な触媒であり、N₂Oの生成割合の低い、言い換えればN₂選択性にすぐれるという大きな特長を有するものである。

【0020】

【実施例】以下に実施例を参照しながら本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれら実施例にのみに限定されるものでないことは言うまでもない。

【0021】50℃に保持した温水1000ml中に20wt%の硝酸アルミニウム水溶液100gを加えて攪拌し、攪拌しつつ20wt%のアルミン酸ナトリウム水溶液100gを滴下して水酸化アルミニウムの白色沈澱を生成させた。これを濾過、洗浄して更に脱水し、水分率約90%のアルミナ水和物のゲル260gを得た。

【0022】このアルミナ水和物のゲル200gに対し、表1に示した、20wt%の割合で水中に高分散状態で二酸化ケイ素を含有するシリカゾル（日産化学製造：商品名スノーテックス20）の所定量と、10wt%のホウ酸水溶液の所定量とを添加し、更に適宜水を加えながらニードル中で温度を80~90℃に保持したまま2時間捏和、混練した。

【0023】得られたゲルを大気中120℃で12時間乾燥し、更に大気中500℃で3時間焼成して各ポリア-シリカ

-アルミナ担体粉（以下「BSA」と示す。）を得た。表2、3に各BSAの元素分析結果から求めた三酸化二ホウ素含有量と二酸化珪素含有量とを示した。また、ホウ素、ケイ素、アルミニウム、酸素以外の元素としてはナトリウムがいずれも0.1wt%の割合で含まれていた。また、窒素吸着法により求めた各BSAの比表面積、吸水量、アンモニア吸着量を表2、3に併せて示した。

【0024】次ぎに溶液100ml中にPtとして1gを含有する塩化白金酸水溶液の所定量をイオン交換水で希釈して塩化白金酸水溶液を調製し、この塩化白金酸水溶液の所定量をそれぞれ各所定量のBSAに攪拌しつつ徐々に加え、含浸させた。次いでこれを120℃で乾燥し、さらに大気中500℃で3時間焼成して各触媒を得た。原子吸光分析から得られた各触媒の白金担持量を用いたBSAと共に表4、5に示した。

【0025】各触媒を250~500 μ に整粒し、この内の3gを内径21mmのステンレス製反応管に充填し、これに反応ガス（ガス組成 NO:500ppm, C₃H₆:1,500ppm, O₂:5vol%, He:残量）を4,200ml/*20

*min (SV=36,000/h)の流速で通過させた。反応管出口ガス組成を、NOとNO₂の濃度については化学発光式のNO_x分析計を用いて測定し、N₂O濃度についてはシリカゲルカラムを装着したガスクロマトグラフ-熱伝導度検出器を用いて測定した。触媒層の温度を150~450℃の範囲の所定温度に設定し、各所定温度毎に反応管出口ガス組成が安定した時点の値を求め、測定値として採用した。C01, C46, C90については各温度で得られた結果を、そして、他についてはN₂生成率の最高値とそのときの温度を表6、7、8に示した。なお、C01~C25, C30~C37, C39, C45, C48~C55, C60, C61, C66~C90は本発明の比較例に相当し、C26~C29, C38, C40~C44, C46, C47, C56~C59, C62~C65は本発明の実施例に相当する。

【0026】反応ガスが触媒を通過することにより、反応ガス中のNOはNO₂、N₂O、N₂に転換せしめられるが、NO転化率、N₂O生成率、N₂生成率を以下のよう定義した。なお、本発明ではNOの脱硝率は、上記のN₂生成率で評価する。

【0027】

$$\text{NO転化率 (\%)} = \frac{\text{反応管入口のNO}_x\text{濃度} - \text{反応管出口のNO}_x\text{濃度}}{\text{反応管入口のNO濃度}} \times 100$$

【0028】

$$\text{N}_2\text{O生成率 (\%)} = \frac{\text{反応管出口のN}_2\text{O濃度} - \text{反応管入口のN}_2\text{O濃度}}{\text{反応管入口のNO濃度}} \times 200$$

【0029】

$$\text{N}_2\text{生成率 (\%)} = \text{NO転化率} - \text{N}_2\text{O生成率}$$

【0030】

表1

(単位はg)

担 体	シリカゾル	ホウ酸 水溶液	担 体	シリカゾル	ホウ酸 水溶液
BSA1	3.5	5.0	BAS2	7.4	5.3
BSA3	11.7	5.6	BAS4	16.7	6.0
BSA5	28.7	6.8	BAS6	44.8	8.0
BSA7	3.6	14.3	BAS8	7.7	15.1
BSA9	12.3	16.1	BAS10	17.4	17.1
BSA11	30.2	19.8	BAS12	47.7	23.4
BSA13	3.8	27.3	BAS14	8.1	29.0
BSA15	13.0	31.0	BAS16	18.6	33.2
BSA17	32.5	38.7	BAS18	52.0	46.4
BSA19	4.3	61.9	BAS20	9.3	66.3
BSA21	15.0	71.4	BAS22	21.7	77.4
BSA23	39.0	92.9	BAS24	65.0	116.1
BSA25	5.0	107.1	BAS26	10.8	116.1
BSA27	17.7	126.6	BAS28	26.0	139.3
BSA29	48.8	174.1	BAS30	86.7	232.1
BSA31	5.9	168.8	BAS32	13.0	185.7
BSA33	21.7	206.3	BAS34	32.5	232.1
BSA35	65.0	309.5	BAS36	130.0	464.0

【0031】

表2

担 体	B ₂ O ₃ (wt%)	SiO ₂ (wt%)	比表面積 (m ² /g)	吸 水 量 (ml/g)	アンモニア吸着量 mmol-NH ₃ /g
BSA1	2.0	5.0	352	3.3	0.68
BSA2	2.0	10.0	331	3.1	0.68
BSA3	2.0	15.0	304	3.0	0.66
BSA4	2.0	20.0	288	3.0	0.67
BSA5	2.0	30.0	271	2.9	0.52
BSA6	2.0	40.0	250	2.6	0.55
BSA7	5.5	5.0	339	3.3	0.76
BSA8	5.5	10.0	365	3.3	0.92
BSA9	5.5	15.0	349	3.1	0.88
BSA10	5.5	20.0	343	3.1	0.73
BSA11	5.5	30.0	281	2.8	0.66
BSA12	5.5	40.0	260	2.4	0.58
BSA13	10.0	5.0	307	3.0	0.88
BSA14	10.0	10.0	315	3.1	0.92
BSA15	10.0	15.0	322	3.0	0.85
BSA16	10.0	20.0	303	2.9	0.83
BSA17	10.0	30.0	290	2.7	0.67
BSA18	10.0	40.0	261	2.7	0.59

【0032】

表3

担 体	B ₂ O ₃ (wt%)	SiO ₂ (wt%)	比表面積 (m ² /g)	吸 水 量 (ml/g)	アンモニア吸着量 mmol-NH ₃ /g
BSA19	20.0	5.0	311	2.9	0.66
BSA20	20.0	10.0	303	3.0	0.72
BSA21	20.0	15.0	291	2.8	0.81
BSA22	20.0	20.0	267	2.8	0.75
BSA23	20.0	30.0	243	2.5	0.77
BSA24	20.0	40.0	202	2.5	0.61
BSA25	30.0	5.0	228	2.8	0.71
BSA26	30.0	10.0	237	2.7	0.79
BSA27	30.0	15.0	212	2.4	0.73
BSA28	30.0	20.0	209	2.4	0.80
BSA29	30.0	30.0	203	2.5	0.69
BSA30	30.0	40.0	156	2.0	0.60
BSA31	40.0	5.0	183	2.3	0.64
BSA32	40.0	10.0	171	2.5	0.65
BSA33	40.0	15.0	147	2.1	0.61
BSA34	40.0	20.0	122	1.8	0.56
BSA35	40.0	30.0	95	1.3	0.53
BSA36	40.0	40.0	83	1.0	0.49

【0033】

触媒担体	Pt (wt%)	触媒担体	Pt (wt%)
C01 BSA1	0.01	C24 BSA6	7.0
C02 BSA1	0.1	C25 BSA7	1.0
C03 BSA1	0.5	C26 BSA8	1.0
C04 BSA1	1.0	C27 BSA9	1.0
C05 BSA1	3.0	C28 BSA10	1.0
C06 BSA1	5.0	C29 BSA11	1.0
C07 BSA1	7.0	C30 BSA12	1.0
C08 BSA2	1.0	C31 BSA13	0.01
C09 BSA3	0.01	C32 BSA13	0.1
C10 BSA3	0.1	C33 BSA13	0.5
C11 BSA3	0.5	C34 BSA13	1.0
C12 BSA3	1.0	C35 BSA13	3.0
C13 BSA3	3.0	C36 BSA13	5.0
C14 BSA3	5.0	C37 BSA13	7.0
C15 BSA3	7.0	C38 BSA14	1.0
C16 BSA4	1.0	C39 BSA15	0.01
C17 BSA5	1.0	C40 BSA15	0.1
C18 BSA6	0.01	C41 BSA15	0.5
C19 BSA6	0.1	C42 BSA15	1.0
C20 BSA6	0.5	C43 BSA15	3.0
C21 BSA6	1.0	C44 BSA15	5.0
C22 BSA6	3.0	C45 BSA15	7.0
C23 BSA6	5.0	C46 BSA16	1.0

触 媒	担 体	Pt (wt%)	触 媒	担 体	Pt (wt%)
C 4 7	BSA17	1.0	C 6 9	BSA31	0.5
C 4 8	BSA18	0.01	C 7 0	BSA31	1.0
C 4 9	BSA18	0.1	C 7 1	BSA31	3.0
C 5 0	BSA18	0.5	C 7 2	BSA31	5.0
C 5 1	BSA18	1.0	C 7 3	BSA31	7.0
C 5 2	BSA18	3.0	C 7 4	BSA32	1.0
C 5 3	BSA18	5.0	C 7 5	BSA33	0.01
C 5 4	BSA18	7.0	C 7 6	BSA33	0.1
C 5 5	BSA19	1.0	C 7 7	BSA33	0.5
C 5 6	BSA20	1.0	C 7 8	BSA33	1.0
C 5 7	BSA21	1.0	C 7 9	BSA33	3.0
C 5 8	BSA22	1.0	C 8 0	BSA33	5.0
C 5 9	BSA23	1.0	C 8 1	BSA33	7.0
C 6 0	BSA24	1.0	C 8 2	BSA34	1.0
C 6 1	BSA25	1.0	C 8 3	BSA35	1.0
C 6 2	BSA26	1.0	C 8 4	BSA36	0.01
C 6 3	BSA27	1.0	C 8 5	BSA36	0.1
C 6 4	BSA28	1.0	C 8 6	BSA36	0.5
C 6 5	BSA29	1.0	C 8 7	BSA36	1.0
C 6 6	BSA30	1.0	C 8 8	BSA36	3.0
C 6 7	BSA31	0.01	C 8 9	BSA36	5.0
C 6 8	BSA31	0.1	C 9 0	BSA36	7.0

【0035】

表6

触媒	温度 ℃	N ₂ 生成率 %	N ₂ O生成率 %	触媒	温度 ℃	N ₂ 生成率 %	N ₂ O生成率 %
C01	150	5	0	C17	250	43	16
C01	200	7	0	C18	300	40	15
C01	250	8	5	C19	250	40	11
C01	300	40	20	C20	250	42	21
C01	350	15	2	C21	250	46	13
C01	400	4	0	C22	250	43	19
C01	450	3	0	C23	250	48	8
C02	250	41	17	C24	250	45	9
C03	250	42	15	C25	250	47	5
C04	250	47	10	C26	250	55	0
C05	250	48	10	C27	250	59	0
C06	250	50	12	C28	250	51	0
C07	250	52	8	C29	250	53	0
C08	250	48	11	C30	250	48	7
C09	300	38	9	C31	300	41	12
C10	250	41	18	C32	250	45	6
C11	250	42	21	C33	250	42	17
C12	250	45	13	C34	250	47	9
C13	250	51	6	C35	250	49	4
C14	250	49	18	C36	250	45	10
C15	250	53	5	C37	250	48	6
C16	250	47	10	C38	250	61	0

【0036】

表7

触媒	温度 ℃	N ₂ 生成率 %	N ₂ O生成率 %	触媒	温度 ℃	N ₂ 生成率 %	N ₂ O生成率 %
C39	300	47	15	C55	250	50	6
C40	250	55	8	C56	250	65	0
C41	250	63	0	C57	250	63	0
C42	200	66	0	C58	250	66	0
C43	200	68	0	C59	250	61	0
C44	200	69	0	C60	250	53	8
C45	200	55	8	C61	250	49	10
C46	150	3	0	C62	250	64	0
C46	200	70	0	C63	250	61	0
C46	250	34	0	C64	300	69	0
C46	300	15	0	C65	250	60	0
C46	350	10	0	C66	250	55	5
C46	400	4	0	C67	300	39	20
C46	450	3	0	C68	250	42	18
C47	200	69	0	C69	250	40	15
C48	300	50	7	C70	250	41	10
C49	250	47	8	C71	250	45	11
C50	250	48	5	C72	250	44	13
C51	250	51	3	C73	250	47	18
C52	250	50	3	C74	250	43	19
C53	250	48	10	C75	300	45	12
C54	250	55	7	C76	250	48	8

【0037】

表8

触媒	温度 ℃	N ₂ 生成率 %	N ₂ O生成率 %	触媒	温度 ℃	N ₂ 生成率 %	N ₂ O生成率 %
C77	250	46	10	C87	250	40	11
C78	250	50	5	C88	250	42	13
C79	250	51	5	C89	250	44	6
C80	250	53	3	C90	150	3	0
C81	250	50	8	C90	200	45	7
C82	250	49	5	C90	250	31	5
C83	250	45	5	C90	300	10	0
C84	300	41	6	C90	350	5	0
C85	250	43	5	C90	400	4	0
C86	250	39	10	C90	450	3	0

【0038】以上説明したように本発明によれば、担体として使用するBSA複合酸化物の各成分の構成比率を変更することによって、完成担体の物性が大きく変化し、構成するポリアの含有率が5～30wt%（酸化物基準）、シリカの含有率が10～30wt%（酸化物基

準）であるような複合酸化物を調製し担体として用いることによって、Pt/BSA触媒のNO_x選択還元活性が飛躍的に向上し、しかもN₂Oの副生を完全に抑制することができる。

50 【0039】

【発明の効果】本発明の脱硝触媒を用いればNO_x選択還元活性が飛躍的に向上し、しかもN₂Oの副生を完全

に抑制することができる。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)